

**Method of testing tightness and sealing of closed bottles etc**

**Patent number:** DE19703528,  
**Publication date:** 1998-08-06  
**Inventor:** RICHTER STEFAN (DE)  
**Applicant:** KRONSEDER MASCHF KRONES (DE)  
**Classification:**  
- **International:** G01M3/36; G01M3/38; G01N21/90  
- **European:** G01M3/36  
**Application number:** DE19971003528 19970131  
**Priority number(s):** DE19971003528 19970131; DE19961048778 19961125

**Report a data error here**

**Abstract of DE19703528**

The method tests the tightness or seal of closed bottles or the like. A mechanical squeezing device (4,5) carried along as the bottles move, acts on the elastic bottles (2). The resulting deformation of the bottles (2) is determined. Preferably the squeezing device (4,5) is moved on a closed path in a continuous rotation. Several spaced apart squeezing devices on the same track may be used. The bottle path and the track of the squeezing device preferably have overlapping sections and the deformation may be detected in the overlapping sections.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 197 03 528 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>  
**G 01 M 3/36**  
G 01 M 3/38  
G 01 N 21/90

21 Aktenzeichen: 197 03 528,0  
22 Anmeldetag: 31. 1. 97  
43 Offenlegungstag: 6. 8. 98

DE 197 03 528 A 1

71 Anmelder:  
Krones AG Hermann Kronseder Maschinenfabrik,  
93073 Neutraubling, DE

51 Zusatz zu: 196 48 778.1

72 Erfinder:  
Richter, Stefan, 93107 Thalmassing, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- 54 Verfahren und Vorrichtung zur Dichtigkeitsprüfung von verschlossenen Flaschen o. dgl.  
57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Dichtigkeitsprüfung von verschlossenen Flaschen oder dgl. Mittels einer mit der Flaschenbewegung mitführbaren, mechanischen Quetscheinrichtung werden elastische Flaschen druckbeaufschlagt und die dadurch verursachte Verformung erfaßt.

DE 197 03 528 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Dichtigkeitsprüfung von verschlossenen Flaschen oder dgl. nach der Hauptpatentanmeldung 196 48 778.

In der Verpackungsindustrie, insbesondere bei der Getränkeverpackung, ist es unerlässlich, befüllte und verschlossene Behälter, wie etwa Flaschen, Dosen, Safttüten etc. auf ihre Dichtigkeit hin zu überprüfen, um ggf. undichte Behälter auszusortieren. Undichte Behälter führen unter anderem zu schnellem Verderben des Füllgutes sowie zum Entweichen von Kohlensäure und Füllgut aus dem Behälter. Es ist somit notwendig, die Behälternisse nicht nur stichprobenartig zu prüfen, sondern alle Behälternisse einer Prüfung zu unterziehen.

In der DE-PS 41 36 472 wurde bereits vorgeschlagen, gefüllte und verschlossene Gefäße in einem Wasserbad in Schwingung zu versetzen, um das Füllgut zum Aufschäumen zu bringen. Bei undichten Gefäßen entsteht so ein Füllgutverlust, der durch eine Füllstandsmessung feststellbar ist. Diese Methode ist allerdings nur für aufschäumbare Flüssigkeiten, die z. B. mit Kohlensäure versetzt sind, geeignet. Weiter ist an dieser Methode nachteilig, daß die Schwingungen auch in dichten Gefäßen eine zumindest teilweise Gasentbindung und Drucksteigerung verursachen. Außerdem kann diese Prüfmethode nicht bei bereits etikettierten Behältern angewendet werden, da sich die Etikettierung in dem zur Schwingungsübertragung erforderlichen Wasserbad lösen könnte.

Ferner ist durch die DE-OS 44 13 041 bereits vorgeschlagen worden, zur Dichtigkeitsprüfung von gefüllten und verschlossenen Behältern diese nach dem Befüllen und Verschließen aus einer ersten Lage in eine zweite Lage zu wenden, in der auch die Verschlusinnenseite vom Füllgut benetzt wird, und anschließend den Füllstand mit Hilfe einer Meßeinrichtung zu überprüfen. Zur Durchführung dieses Verfahrens ist eine Vorrichtung zum Wenden der Flaschen erforderlich, die einen nicht unerheblichen Aufwand verursacht.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Leckage- und Dichtigkeitsprüfverfahren und eine entsprechende Vorrichtung für befüllte und verschlossene, elastische Behälternisse, wie z. B. Flaschen oder dgl., bereitzustellen, das die nur einen geringen Aufwand erfordert.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die elastischen Flaschen zur Dichtigkeitsprüfung von einer mechanischen Quetscheinrichtung mit einer definiert vorgebbaren Druckkraft beaufschlagt werden und die dadurch verursachte elastische Verformung erfaßt wird. Diesem Dichtigkeitsprüfverfahren liegt die Beobachtung zugrunde, daß Flaschen mit einem Leck oder einem undichten Verschluss einer äußeren Druckbeaufschlagung einen geringeren Widerstand entgegensetzen als intakte, dicht verschlossene Flaschen. Aufgrund dessen kann eine undichte Flasche von einer korrekten Flasche durch die größere elastische Verformung zuverlässig unterschieden werden. Das Dichtigkeitsprüfverfahren kann mit Hilfe einer einfachen mechanischen Quetscheinrichtung durchgeführt werden.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind mehrere klammerartige Quetscheinrichtungen um Umfang eines umlaufend antreibbaren Trägers gleichmäßig verteilt angeordnet und bewegen sich mit gleichbleibendem Umlaufsinne kontinuierlich auf einer Kreisbahn. Auf diese Weise können die klammerartigen Quetscheinrichtungen der Flaschenbewegung folgen bzw. abschnittsweise zugleich den Flaschentransport übernehmen und damit vorteilhafterweise als Ein- und/oder Auslaufsterndrüse für Flaschenbehandlungsmaschinen, wie z. B. Verschleiß- oder

Etikettiermaschinen, verwendet werden.

Als Quetscheinrichtungen können elastische, einstückige Klammern zum Einsatz kommen. Vorteilhaft sind jedoch Sternräder mit Klammern, deren Greifbacken mittels einer Steuerung zum Ein- und Ausführen der Flaschen geöffnet und geschlossen werden können. Um undichte Flaschen erkennen zu können, wird die Verformung der Flaschenseitenwand erfaßt. Dies erfolgt bevorzugt auf berührungslöser Weise durch eine unmittelbare Abtastung der Flaschenseitenwand, z. B. mittels einem Laserlichtstrahl oder einer Lichtschranke.

Besonders günstig ist eine stationäre Anordnung der Vorrichtung zur Erfassung der Flaschenverformung an der Umlaufbahn des als mechanische Quetscheinrichtung dienenden Klammernsterndrüse in dem Umlaufbereich, wo die Flaschenseitenwand durch die Klammern kraftbeaufschlagt wird. Zweckmäßig ist eine Positionierung an der radial äußeren Seite der Umlaufbahn, da hier eine gute Zugänglichkeit zu der Meßvorrichtung gegeben ist, und im Falle einer undichten Flasche, eine radial nach außen auftretende Verformung bzw. Auswölbung der Flaschenseitenwand zuverlässig erfaßbar ist. Durch die stationäre Anordnung genügt vorteilhafterweise ein einzelner Sensor, selbst wenn eine Vielzahl von umlaufenden Quetscheinrichtungen zum Einsatz kommen, wie dies bei einem Klammernsterndrüse der Fall ist.

Ferner kann mit einem steuerbaren Klammernsterndrüse eine Sortierung der geprüften Flaschen erfolgen, d. h. die unbrauchbaren Flaschen können von den Gut-Flaschen separiert werden, indem die Flaschen in Abhängigkeit des Prüfergebnisses an verschiedenen Stellen der Umlaufbahn von den gesteuerten betätigbaren Klammern freigegeben werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Umfangsabschnitt eines Klammernsterndrüse mit einer ordnungsgemäßen Flasche, Fig. 2 einen Schnitt A-B nach Fig. 1.

Fig. 3 die Draufsicht nach Fig. 1 mit einer undichten Flasche und

Fig. 4 einen Schnitt entsprechend der Fig. 2 mit einer vertikal angeordneten Meßeinrichtung.

Der Transportstern 1 nach Fig. 1 und 2 ist zum Transportieren von aufrecht stehenden Gefäßen in Form von Flaschen 2 eingerichtet. Er ist in den Einlauf oder Auslauf einer Flaschenbehandlungsmaschine, beispielsweise einer Etikettier- oder Inspektionsmaschine, integriert, von der ansonsten nur der Förderer 14 und die Antriebswelle 15 für den Transportstern 1 dargestellt ist.

Der Transportstern 1 weist einen Grundkörper 3 auf, der im wesentlichen aus zwei parallelen, kreisförmigen Ringen 16, 17 besteht. Die beiden Ringe 16, 17 haben den gleichen Außendurchmesser; die Innendurchmesser sind unterschiedlich, wobei der Innendurchmesser des oberen Ringes 16 kleiner ist als der Innendurchmesser des unteren Ringes 17. Die beiden Ringe 16, 17 sind konzentrisch angeordnet und durch eine Anzahl von über ihren Umfang verteilten Paaren von Bolzen 18 mit kreisförmigem Querschnitt starr miteinander verbunden. Jeder Bolzen 18 ist mittels zweier Schrauben einzeln lösbar zwischen den beiden Ringen 16, 17 fixiert.

Der obere Ring 16 weist an seiner Innenseite gleichmäßig über den Umfang verteilt mehrere Löcher auf, die auf Zapfen 19 sitzen. Diese sind ihrerseits an den Enden von mehreren radialen Armen 20 einer Nabe 21 befestigt, die drehfest mit der Antriebswelle 15 verbunden ist. Mittels mehrerer auf den oberen Ring 16 einwirkender manueller Klemmvor-

richtungen 22 ist der Grundkörper 3 auf den Armen 20 lösbar festgeklemmt und mit seiner Mittellachse konzentrisch zur Drehachse 33 der Antriebswelle 15 ausgerichtet.

Auf jedem Bolzen 18 ist ein Greifarm 4, 5 schwenkbar gelagert. Die beiden Greifarme 4, 5 eines Paares von zusammengehörigen Bolzen 18 sind spiegelbildlich nach Art von Doppelhebeln ausgebildet und bilden zusammen eine Greifzange, welche eine Flasche 2 kraft- und formschlüssig zu erfassen vermag.

Jeder Greifarm 4, 5 weist zwei Teilstücke a und b auf, die z. B. aus hartem, hochfestem Kunststoff oder Metall bestehen und daher in sich biegesteif sind. Die jeweils ersten Teilstücke 4a, 5a sind als Doppelhebel ausgebildet, die in ihrem unteren und oberen Randbereich unter Bildung einer mittigen Aussparung direkt auf den Bolzen 18 schwenkbar gelagert sind. An ihren radial nach außen weisenden Enden sind die ersten Teilstücke 4a, 5a mit aufeinander zuweisenden, schalenartigen Greifflächen 6 für die Flaschen 2 versehen. Die jeweils zweiten Teilstücke 4b, 5b jedes Greifarms 4, 5 sind im wesentlichen als einfache Hebel ausgebildet, die in ihrem mittleren Höhenbereich in der Aussparung der ersten Teilstücke 4a, 5a gleichfalls direkt auf den Bolzen 18 schwenkbar gelagert sind. An ihren radial nach innen weisenden Enden sind die zweiten Teilstücke 4b, 5b mit aufeinander zuweisenden Gegenflächen 7 für einen Spreizkörper 8 versehen. Die Gegenflächen 7 sind an Einsätzen 10 aus hochverschleißfestem Kunststoff ausgebildet, welche mittels Schwalbenschwanzführungen lösbar bzw. austauschbar an den Teilstücken 4b, 5b befestigt sind.

Aufgrund der vorstehend beschriebenen Lagerungen sind die Teilstücke 4a, b; 5a, b jedes Greifarms 4, 5 sowohl gemeinsam als auch unabhängig voneinander schwenkbar. Die Bolzen 18 bilden also sowohl Schwenklager 13 für die Greifarme 4, 5 als ganzes als auch Gelenke 12 für die Relativbewegung der Teilstücke 4a, b; 5a, b untereinander. Diese Relativbewegung wird in einer Richtung durch an den zweiten Teilstücken 4b, 5b ausgebildete Anschläge 23 begrenzt.

Zwischen den radial nach innen weisenden, im wesentlichen parallel verlaufenden Bereichen der Teilstücke 4a, 4b; 5a, b sind Federelemente 9 in Form von länglichen Kissens aus elastischem Kunststoff, beispielsweise Silikon, in entsprechende Vertiefungen an den Teilstücken eingesetzt. Die Federelemente 9 erstrecken sich über die gesamte Höhe der Greifarme 4, 5 und versuchen die Teilstücke 4a, b; 5a, b auseinanderzudrücken, soweit dies die Anschläge 23 zulassen.

Die Federelemente 9 sind unmittelbar hinter den Einsätzen 10 mit den Gegenflächen 7 angeordnet und ermöglichen eine elastische Relativbewegung zwischen den Teilstücken 4a, b; 5a, b, wobei die Gelenke 12 funktionsmäßig zwischen den Gegenflächen 7 und den Greifflächen 6 sitzen und konzentrisch zu den Schwenklagern 13 der Greifarme 4, 5 angeordnet sind. Ferner sind zwischen den Teilstücken 4a, 5a zweier zusammengehöriger Greifarme 4, 5 im Anschluß an die Greifflächen 6 V-förmige Federbleche 24 eingespannt, welche die Greifarme 4, 5 im Bereich der Greifflächen 6 auseinanderzudrücken suchen bzw. die Greifarme 4, 5 im Öffnungssinne vorspannen.

Parallel zu jedem Paar von Bolzen 18 und zwar mittig zwischen den Teilstücken 4b, 5b zweier zusammengehöriger Greifarme 4, 5 ist in den Ringen 16, 17 jeweils eine Steuerwelle 25 drehsbar gelagert. Diese weist im Höhenbereich zwischen den Ringen 16, 17 einen nockenförmigen Spreizkörper 8 mit im wesentlichen ovalem Querschnitt auf, der durch entsprechende, teilweise parallel verlaufende Abflachungen der Steuerwelle 25 direkt gebildet wird. Liegt der Spreizkörper 8 mit seinen parallelen Seitenflächen im wesentlichen radial zur Drehachse des Transportsterns 1, so definiert er die Öffnungsposition der Greifarme 4, 5, da in

diesem Falle die Gegenflächen 7 maximal angenähert und die Greifflächen 6 maximal voneinander entfernt sind (Fig. 1, rechte Seite). Dabei liegen die Gegenflächen 7 unter dem Einfluß des Federblechs 24 an den Seitenflächen des Spreizkörpers 8 an und die Flaschen 2 können ungehindert in die geöffneten Greifarme 4, 5 einlaufen. Die Federelemente 9 übertragen hierbei die von den Federblechen 24 auf die Teilstücke 4a, 5a ausgeübte Kraft auf die Teilstücke 4b, 5b.

Liegt der Spreizkörper 8 mit seinen parallelen Seitenflächen im wesentlichen tangential zur Drehachse des Transportsterns 1, so definiert er die Schließposition der Greifarme 4, 5, da in diesem Falle die Gegenflächen 7 maximal voneinander entfernt und die Greifflächen 6 maximal angenähert sind (Fig. 1, linke Seite). Ist keine Flasche 2 vorhanden, so liegen die Gegenflächen 7 allein unter dem Einfluß des gespannten Federblechs 24 an den schmalen Stirnflächen des Spreizkörpers 8 an, wobei durch eine Erhebung 11 an einer der beiden Gegenflächen 7 der Spreizkörper 8 geringfügig über dem Totpunkt fixiert und so selbsttendend stabilisiert wird. Auch in diesem Falle wird die vom Federblech 24 erzeugte Kraft durch die Federelemente 9 übertragen, die dabei ggf. leicht komprimiert werden. Der Abstand zwischen den Greifflächen 6 ist geringer als der kleinste zu verarbeitende Flaschendurchmesser.

Ist in der Schließposition des Spreizkörpers 8 bzw. der Greifarme 4, 5 zwischen diesen eine Flasche 2 vorhanden, so nehmen die Teilstücke 4b, 5b mit den Gegenflächen 7 die gleiche Lage ein. Die Teilstücke 4a, 5a sind jedoch im Bereich der Greifflächen 6 weiter voneinander entfernt, ermöglicht durch die Gelenke 12. Dies hat eine stärkere Kompression der Federelemente 9 zur Folge, die so die erforderliche, definierte Klemmkraft zum sicheren Halten der Flaschen 2 erzeugt. Die Auslegung ist z. B. derart gewählt, daß die Greifarme 4, 5 Flaschen 2 im Durchmesserbereich von 60 bis 70 Millimeter fest greifen können, ohne daß hierbei die Federelemente 9 mehr als um ein Drittel zusammengepreßt werden. Dies hat eine nahezu unbegrenzte Lebensdauer der Federelemente 9 zur Folge. Trotzdem können Flaschen 2 in einem größeren Durchmesserbereich ohne Umstellen oder Austauschen des Transportsterns 1 problemlos transportiert werden. Die durch die Kompression der Federelemente 9 aufgebaute Klemmkraft wirkt zusätzlich stabilisierend auf den Spreizkörper 8, der somit sowohl in der Öffnungsposition als auch in der Schließposition stabil ist und keine zusätzlichen Haltemittel erfordert.

Das untere Ende jeder Steuerwelle 25 ragt etwas aus dem unteren Ring 17 heraus. Auf diesen vorstehenden Enden sind winkelförmige Steuerhebel 26 befestigt. Diese wirken mit stationär unterhalb des Transportsterns 1 angeordneten Anschlagbolzen 27, 28 zusammen. Der erste Anschlagbolzen 27 ist an der Innenseite der Umlaufbahn der Steuerwellen 25 angeordnet. Er schwenkt einen in Umlaufrichtung F mit dem Transportstern 1 vorbei laufenden Spreizkörper 8 um ca. 90 Grad aus der Öffnungsposition in die Schließposition. Der zweite Anschlagbolzen 28 ist an der Außenseite der Umlaufbahn der Steuerwellen 25 angeordnet. Er schwenkt einen vorbeilaufenden Spreizkörper 8 um ca. 90 Grad aus der Schließposition in die Öffnungsposition. Durch die Anordnung weiterer starrer oder auch höhengesteuerter Anschlagbolzen ist an jeder beliebigen Stelle der Umlaufbahn des Transportsterns 1 ein zuverlässiges Öffnen und Schließen der Greifarme 4, 5 möglich. Die Flaschen 2 können so ohne zusätzliche Führungsbögen usw. gezielt von einem Zuförderer 14 an einen nicht gezeigten Drehtisch überführt oder vom Drehtisch an mehrere verschiedene Abförderer übergeben bzw. sortiert oder an einen gleichartigen Transportstern mit höhenversetzten Greifarmen übergeben werden.

Um eine undichte Flasche von einer ordnungsgemäßen unterscheiden zu können, wird in den dargestellten Ausführungsbeispielen die Flaschenseitenwand berührungslos abgetastet. Bei der in Fig. 2 abgebildeten Ausführung wird ein horizontal verlaufender Lichtstrahl 30a von einem stationären Sender 31 tangential zur Flaschenseitenwand in Richtung zu einem gegenüberliegenden, ebenfalls stationären Empfänger 32 ausgesandt. Eine dichte Flasche 2 weist auch bei einer äußeren Krafbeaufschlagung durch die beiden Greifarme 4, 5 (siehe Fig. 2) einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt auf. In diesem Fall wird der vom Sender 31 kommende Lichtstrahl 30a nicht von der Flaschenseitenwand abgedeckt oder reflektiert, sondern gelangt bis zu dem als Empfänger 32 dienenden Fotoelement. Das gleiche gilt auch für einen vertikal ausgerichteten Lichtstrahl 30b, wie in Fig. 4 zu erkennen ist.

Wird dagegen eine undichte Flasche 2 von den gegenüberliegenden Greifarmen 4, 5 erfaßt und mit einer von den Eigenschaften der Federelemente 9 bestimmten, definierten Druckkraft zusammengedrückt, wölbt sich die Seitenwand im wesentlichen quer zur Wirkungsline der Druckkraft radial nach außen, d. h. der Flaschenquerschnitt nimmt eine ellipsoide Form an (siehe Fig. 3). Infolge der Querschnittsveränderung der Flasche 2 wird der parallel zur Kraftwirkungslinie verlaufende Lichtstrahl 30a von der Flaschenseitenwand unterbrochen oder teilweise abgedeckt.

Mittels einer Auswerteinrichtung kann die vom Empfänger 32 aufgefangene Lichtintensität ausgewertet werden. Unterschreitet diese einen bestimmten vorgebbaren Schwellwert, erfolgt eine Signalabgabe, die beispielsweise zur Betätigung eines an einer beliebig gewünschten Stelle der Umlaufbahn des Klammersternrades angeordneten, unbrauchbaren Öffneranschlagbolzens 28 genutzt wird, um unbrauchbare Flaschen auszuscheiden.

Selbst nur geringfügige Verformungen können mit einem Laserstrahl (Rotlicht-Laser) genau gemessen werden. Der Laser liefert einen parallelen Meßstrahl, in den die Flaschenseitenwand entsprechend ihrem Verformungsgrad ein taucht und diesen mehr oder weniger abdeckt. Auch hier kann ein Schwellwert vorgegeben werden, bei dessen Unterschreitung eine Signalabgabe erfolgt.

Alternativ dazu kann eine wegen eines Lecks, undichten Verschlusses oder Verformung von den Greifarmen des Klammersternrades verformte Flasche mit Hilfe eines mechanisch arbeitenden Tasters, z. B. einer gefederten Tastrolle, festgestellt werden.

Die beschriebene Vorrichtung eignet sich vorzüglich für Kunststoff-Flaschen, in die Getränke oder dgl. abgefüllt werden. Sie kann auch in sogenannten Blockanlagen zum Einsatz kommen, wo die Flaschenübergabe ohne Zwischenschaltung von Pufferstrecken unmittelbar von einer Maschine zur nachfolgenden erfolgt. Vorteilhafterweise ist eine Dichtigkeitskontrolle von etikettierten Flaschen oder dgl. ohne eine Beeinträchtigung der Etikettierung möglich. Das Anwendungsspektrum ist ferner nicht ausschließlich auf Flaschen mit kohlenstoffsäurehaltigem Füllgut beschränkt.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Dichtigkeitsprüfung von verschlossenen Flaschen oder dgl. nach der Hauptpatentanmeldung 196 48 778.1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Flaschen (2) von einer mit der Flaschenbewegung (F) mitführbaren, mechanischen Quetscheinrichtung (4, 5) druckbeaufschlagt werden und die dadurch verursachte Verformung erfaßt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Quetscheinrichtung (4, 5) mit gleichblei-

bendem Umlaufsinne auf einer geschlossenen Bahn bewegt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Quetscheinrichtungen (4, 5) zueinander beabstandet auf einer gemeinsamen Bahn umlaufen.

4. Verfahren nach einem dem vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Quetscheinrichtung (4, 5) auf einer kreisförmig ausgebildeten Bahn bewegt wird.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Flaschenbewegungsbahn (F) und die Umlaufbahn der Quetscheinrichtung (4, 5) abschnittsweise überlappen und in diesem Überlappungsbereich die mechanische Druckbeaufschlagung und Erfassung der Verformung erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5; dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassung der Verformung der Flasche (2) während der mechanischen Druckbeaufschlagung berührungslos erfolgt, insbesondere auf optischem Wege, vorzugsweise mit einem Lichtstrahl (30a, 30b).

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die quer zur Richtung der mechanischen Druckbeaufschlagung auftretende Verformung der Flasche (2) erfaßt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformung der Flasche (2) durch einen tangential oder vertikal zur Flaschenmantelfläche ausgerichteten Lichtstrahl (30a, 30b), vorzugsweise Laserlichtstrahl, unmittelbar erfaßt wird.

9. Vorrichtung zur Dichtigkeitsprüfung von verschlossenen Flaschen oder dgl. zum Ausführen des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Flaschen (2) von einer mit der Flaschenbewegung (F) mitführbaren mechanischen Quetscheinrichtung (4, 5) druckbeaufschlagt werden und die dadurch verursachte Verformung von einem Sensor (31, 32) erfaßt wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Quetscheinrichtung (4, 5) auf einem antreibbaren Träger (16, 17) angeordnet ist und auf einer geschlossenen Bahn, vorzugsweise einer Kreisbahn, mit gleichbleibendem Umlaufsinne bewegbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (16, 17) um eine ortsfeste Achse (33) kontinuierlich drehbar ist und die Quetscheinrichtung (4, 5) mit Abstand zu dieser Achse auf dem Träger gelagert ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Träger (16, 17) eine Vielzahl von mechanischen Quetscheinrichtungen (4, 5) mit regelmäßigem Abstand umfangsmäßig verteilt auf einem gemeinsamen Teilkreis gelagert sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Quetscheinrichtung als eine steuerbare, eine Flasche (2) an ihrer Umfangsfläche greifende Klammer (4, 5) ausgebildet ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von steuerbaren Klammern (4, 5) auf einem Träger (16, 17) angeordnet sind und ein Klammersternrad (1) bilden, welches vorzugsweise als Ein- und/oder Auslafterstern einer Gefäßbehandlungsmaschine benutzbar ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Flaschenverformung

von dem Sensor (31, 32) berührungslos erfäßbar ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (31, 32) ortsfest an der Umlaufbahn der Quetscheinrichtung (4, 5) in dem Bereich positioniert ist, wo die mechanische Druckbeaufschlagung der Flasche (2) erfolgt.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (31) einen Meßstrahl (30) aussendet, der tangential oder vertikal zur Mantelfläche der Flasche (2) ausgerichtet ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßstrahl (30a, 30b) am radial äußeren Bereich der Umlaufbahn der Quetscheinrichtung (4, 5) angeordnet ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die geprüften Flaschen (2) an verschiedenen Stellen der Umlaufbahn der Quetscheinrichtung (4, 5) freigebbar sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 2

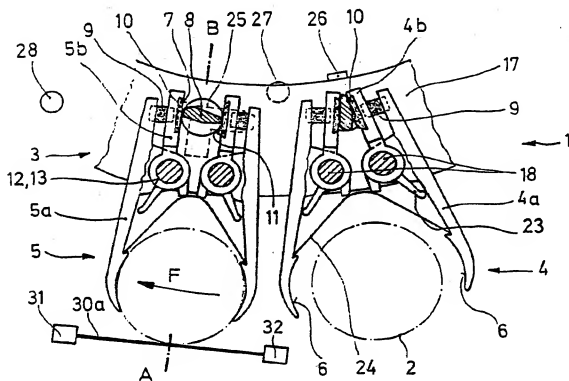
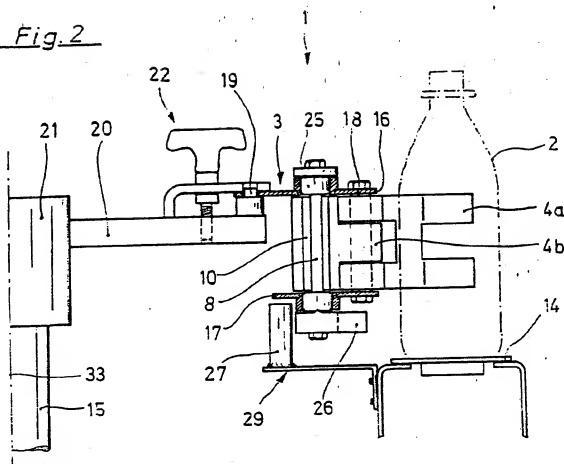


Fig. 1



Fig. 4

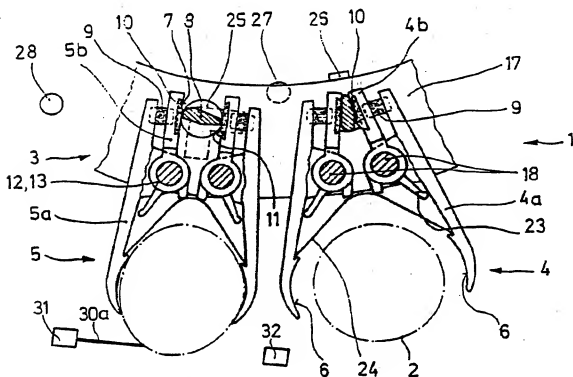
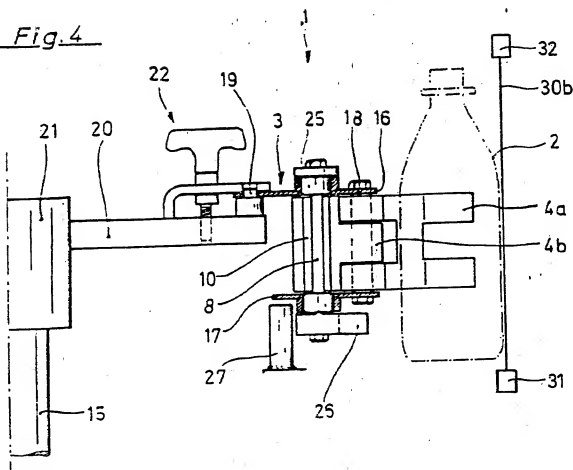


Fig. 3